

Attorney Docket No. 392.1812

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yasuo ARAKAWA

Application No.: Group Art Unit:

Filed: August 26, 2003 Examiner:

For: WIRE ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-252895

Filed: August 30, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: August 26, 2003

By: 
H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号
Application Number: 特願2002-252895

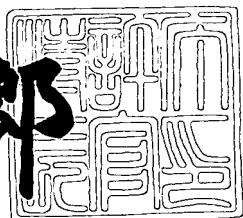
[ST.10/C]: [JP 2002-252895]

出願人
Applicant(s): フアナック株式会社

2003年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052085

【書類名】 特許願
【整理番号】 21473P
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B23H 7/10
【発明者】
【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック株式会社 内
【氏名】 荒川 靖雄
【特許出願人】
【識別番号】 390008235
【氏名又は名称】 フアナック株式会社
【代理人】
【識別番号】 100082304
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹本 松司
【電話番号】 03-3502-2578
【選任した代理人】
【識別番号】 100088351
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉山 秀雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100093425
【弁理士】
【氏名又は名称】 湯田 浩一
【選任した代理人】
【識別番号】 100102495
【弁理士】
【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤ放電加工機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上流側ワイヤガイドと、下流側ワイヤガイドと、ワイヤ方向転換ガイドとを有し、上流側ワイヤガイドを通過したワイヤが前記ワイヤ方向転換ガイドを経由して下流側ワイヤガイドに供給されるワイヤ放電加工機において、前記ワイヤ方向転換ガイドは第1と第2のワイヤ方向転換ガイドで構成され、第1のワイヤ方向転換ガイドは、上流側又は下流側の一方のワイヤガイドから第2のワイヤ方向転換ガイド側へワイヤを屈曲させ、第2のワイヤ方向転換ガイドは、上流側又は下流側の他方のワイヤガイド側に屈曲させることを特徴とするワイヤ放電加工機。

【請求項2】 前記ワイヤ方向転換ガイドは、前記第1と第2のワイヤ方向転換ガイドの組を複数組備え、いずれかの組を使用するようにした請求項1に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項3】 前記第1及び第2のワイヤ方向転換ガイドはワイヤ方向転換ガイド取付部材に設けられ、該ワイヤ方向転換ガイド取付部材は、前記上流側又は下流側の一方のワイヤガイドの回りに回動可能で、所定位置に固定可能に構成されている請求項1に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項4】 上流側ワイヤガイドと、下流側ワイヤガイドと、ワイヤ方向転換ガイドとを有し、上流側ワイヤガイドを通過したワイヤが前記ワイヤ方向転換ガイドを経由して下流側ワイヤガイドに供給されるワイヤ放電加工機において、ワイヤ送給方向に垂直な平面上に投影された前記上流側ワイヤガイドの位置が、前記下流側ワイヤガイドの位置に対して前記ワイヤ方向転換ガイドによるワイヤの屈曲に応じてずれた位置にあることを特徴とするワイヤ放電加工機。

【請求項5】 前記ワイヤ方向転換ガイドは前記上流側ワイヤガイドを通過するワイヤを直角方向に屈曲させて下流側ワイヤガイドに送給する少なくとも2つの円弧状ワイヤガイドからなることを特徴とする請求項4に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項6】 前記ワイヤ方向転換ガイド及び前記下流側ワイヤガイドをL

字状もしくはT字状部材に配置したことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項7】 前記ワイヤ方向転換ガイド及び前記上流側ワイヤガイドをL字状もしくはT字状部材に配置したことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項8】 前記上流側ワイヤガイドと前記下流側ワイヤガイドとの間で自動結線する手段と、ワイヤが結線された状態で前記上流側ワイヤガイドと前記下流側ワイヤガイドを相対移動させてワイヤを前記ワイヤ方向転換ガイドに架ける手段とを有することを特徴とする請求項1乃至7の内いずれか1項に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項9】 前記自動結線手段は、ワイヤ送給方向に垂直な平面上に投影された前記上流側ワイヤガイドの位置と前記下流側ワイヤガイドの位置が同一又はその近傍位置になるように上流側ワイヤガイド又は下流側ワイヤガイドを移動させた後に行うことの特徴とする請求項8に記載のワイヤ放電加工機。

【請求項10】 前記上流側ワイヤガイド又は前記下流側ワイヤガイドを移動させることによりテーパ加工を可能にした請求項1乃至9の内いずれか1項に記載のワイヤ放電加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤ放電加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤ放電加工機は、ワイヤを供給する側の上流側ワイヤガイドとワイヤを回収する側の下流側ワイヤガイド間にワイヤを張設し、ワイヤを上流側ワイヤガイド側から下流側ワイヤガイド側に走行させながら、ワイヤと加工するワーク間に微少な間隙を設け、ワイヤとワーク間に電圧を印加して放電を生じせしめ加工するものである。凹部、溝又は孔が形成されたワークに対して該凹部、溝又は孔と一側面間を加工する場合、ワイヤを屈曲させて凹部、溝又は孔から一方の側面ま

での加工を行う装置が特開昭62-88516号公報、実開昭59-167627号公報、実開平4-122420号公報で知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した、ワイヤを屈曲させて、凹部、溝又は孔の片側辺を加工する従来のワイヤ放電加工機においては、ワイヤをコの字型に屈曲させ、ワイヤが一方のワイヤガイドから、加工領域に達するまで4回の屈曲がなされる。この屈曲回数が多いことから、ワイヤの張力負担が大きくなり、加工中にワイヤ断線が頻繁に発生する。

また、加工途中で断線した場合、自動で再結線することができず、長時間の加工がおこなわれ、ワイヤ放電加工の特徴である無人の自動加工を継続できないという問題があった。

【0004】

そこで、本発明は、ワイヤを屈曲させて凹部又は溝の片側辺を加工するワイヤ放電加工機においてワイヤの張力負担を軽減しワイヤ断線を低減させるワイヤ放電加工機を提供することにある。さらに、自動結線をも可能にした、ワイヤ放電加工機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上流側ワイヤガイドと、下流側ワイヤガイドと、ワイヤ方向転換ガイドとを有し、上流側ワイヤガイドを通過したワイヤがワイヤ方向転換ガイドを経由して下流側ワイヤガイドに供給されるワイヤ放電加工機において、請求項1に係わる発明は、ワイヤ方向転換ガイドを第1と第2のワイヤ方向転換ガイドで構成し、第1のワイヤ方向転換ガイドは、上流側又は下流側の一方のワイヤガイドから第2のワイヤ方向転換ガイド側へワイヤを屈曲させ、第2のワイヤ方向転換ガイドは、上流側又は下流側の他方のワイヤガイド側に屈曲させてワイヤを架設するようにした。又、請求項2に係わる発明は、請求項1に係わる発明において、第1と第2のワイヤ方向転換ガイドの組を複数組備えるようにした。さらに、請求項3に係わる発明は、請求項1に係わる発明において、ワイヤ方向転換ガイドを上流

側又は下流側の一方のワイヤガイドの回りに回動可能で、所定位置に固定可能に構成されるワイヤ方向転換ガイド取付部材に第1及び第2のワイヤ方向転換ガイドを設けて構成した。

【0006】

請求項4に係わる発明は、ワイヤ送給方向に垂直な平面上に投影された上流側ワイヤガイドの位置が下流側ワイヤガイドの位置に対してワイヤ方向転換ガイドによるワイヤの屈曲に応じてずれた位置にあるようにした。又、請求項5に係わる発明は、請求項4に係わる発明において、ワイヤ方向転換ガイドは上流側ワイヤガイドを通過するワイヤを直角方向に屈曲させて下流側ワイヤガイドに送給する少なくとも2つの円弧状ワイヤガイドからなるものとした。さらに、請求項6に係わる発明は、ワイヤ方向転換ガイド及び下流側ワイヤガイドをL字状もしくはT字状部材に配置した。又、請求項7に係わる発明は、ワイヤ方向転換ガイド及び上流側ワイヤガイドをL字状もしくはT字状部材に配置した。

【0007】

請求項8、9に係わる発明は、上流側ワイヤガイドと下流側ワイヤガイドとの間で自動結線する手段と、ワイヤが結線された状態で上流側ワイヤガイドと下流側ワイヤガイドを相対移動させてワイヤをワイヤ方向転換ガイドに架ける手段とを備えるようにした。そして、自動結線手段は、ワイヤ送給方向に垂直な平面上に投影された上流側ワイヤガイドの位置と下流側ワイヤガイドの位置が同一又はその近傍位置になるように上流側ワイヤガイド又は下流側ワイヤガイドを移動させた後に行うようにした。又、請求項10に係わる発明は、上流側ワイヤガイド又は下流側ワイヤガイドを移動させることにより凹部、溝、孔等の側壁部に対してもテーパ加工を可能にした。

【0008】

【発明の実施の形態】

図1、図2は本発明の一実施形態の要部説明図である。図1は、溝が形成されたワークに対して一方の溝側辺をワイヤ放電加工している状態を表す正面図で、図2は、図1から上流側ワイヤガイド部を取り除き、ワーク上方からみた上面図である。

符号1は、上流側ワイヤガイド部で該上流側ワイヤガイド部1には、上流側ワイヤガイド部1に取り付けられたノズル3内に上流側ワイヤガイド1aが設けられている。符号2は、下流側ワイヤガイド部で、該下流側ワイヤガイド部2には下流側ワイヤガイド2aが取り付けられている。又、ワーク4は取付治具6でテーブル5に取り付けられている。

【0009】

以上の構成は、従来のワイヤ放電加工機と同一である。そして本発明の特徴とする構成はワイヤ方向転換ガイドが設けられている点にある。この実施形態では、下流側ワイヤガイド部2にワイヤ方向転換ガイド取付部材8が取り付けられ、該ワイヤ方向転換ガイド取付部材8は本体から90度屈曲した方向に延びる棒状の屈曲アーム8aを備え、該屈曲アーム8aの基部で、下流側ワイヤガイド2aの上方位置に第1の方向転換ガイド9が設けられ、屈曲アームの先端に第2の方向転換ガイド10が設けられている。

【0010】

ワイヤ7は、下流側ワイヤガイド2aから第1のワイヤ方向転換ガイド9で第2のワイヤ方向転換ガイド10方向に屈曲され、この実施形態では概略90度屈曲されている。第2のワイヤ方向転換ガイド10で、上流側ワイヤガイド1a方向に屈曲され、上流側ワイヤガイド1aに導かれている。

屈曲アーム8aは、棒状であることから、図1、図2に示すように、ワーク4に設けられた、溝、凹部、孔内に挿入され、該溝、凹部、孔とワークの一方の外側面との間を放電加工することができる。図2では、ワーク4に形成された溝12とワーク上面間の溝壁部に対して、T字型形状13を切り落としする加工の例を示している。

【0011】

第1、第2のワイヤ方向転換ガイド9、10は、図3(a)に示すように、V溝ガイドを用い、第1のワイヤ方向転換ガイド9は図3(b)に示すように、円形のガイドとし、第2のワイヤ方向転換ガイド10は図3(c)に示すように円形のガイドを中央部を一部切り取り、半円形ガイドとした。なお、図3(c)中、符号dは切り取り部分である。

第1のワイヤ方向転換ガイド9は円形ガイドで形成したから、ワイヤ方向転換ガイド取付部材8に回転自在に取り付けてもよく、又、回転しないように取り付けてもよい。第2のワイヤ方向転換ガイド10は、半円形ガイドで構成しているから、回転させることはできず、ワイヤ方向転換ガイド取付部材8の屈曲アーム8aの先端に固定される。ワイヤ方向転換ガイド9、10が回転しない場合、このワイヤ方向転換ガイドの溝内をワイヤが摺動することになる。そのため、ワイヤ方向転換ガイド9、10のV溝はサファイヤ等の硬い部材で形成されているが、これら第1、第2のワイヤ方向転換ガイド9、10でワイヤ7を屈曲させる屈曲角は90度より小さく、ワイヤ7と第1、第2のワイヤ方向転換ガイド9、10が接触する角度は、90度以下となる。そのため、円形ガイドで形成される第1のワイヤ方向転換ガイド9は、V溝が摩耗すると90度回転させて取付直しを行い、摩耗していないV字溝部分を使用する。又、半円形ガイドで形成されている第2のワイヤ方向転換ガイド10は、裏返して、表裏代えて取付直し、V字溝の未摩耗部分を使用するようとする。

【0012】

図4は本発明の一実施形態のワイヤ放電加工機の制御装置の要部ブロック図である。符号20は、ワイヤ放電加工機を制御する数値制御装置等で構成される制御装置である。該制御装置20には、プロセッサ21と該プロセッサ21にバス28で結合されている、ROM、RAM等からなるメモリ22、表示器23、キーボード等の入力手段24、加工プログラム等を外部記憶媒体から入力又は出力するインターフェース25、各軸制御手段26、入出力回路27等で構成されている。

【0013】

各軸制御手段26は、ワークが載置されるテーブルを直交するX、Y軸方向に駆動するX軸、Y軸、上ガイドを該X軸、Y軸に直交する方向に移動させるZ軸、テープ加工のための直交するU軸、V軸をそれぞれ駆動する各モータを制御するもので、各軸の位置、速度、電流のフィードバック制御手段等を備える。この各軸制御手段26には、各軸のサーボアンプ31を介して各軸のサーボモータ34が接続されている。なお、各サーボモータ34には位置・速度検出器が取り付

けられ、位置、速度をそれぞれの軸制御回路にフィードバックするように構成されているが、この図4では省略している。又、図4では、軸制御手段26、サーボアンプ31、サーボモータ34は1つしか示していないが、X, Y, Z, U, V軸、各軸毎に設けられているものである。

【0014】

又、入出力回路27には、ワイヤ放電加工機のワイヤとワーク間に電圧を印加して放電を生じせしめるための電源回路32、上流側ワイヤガイド1aと下流側ワイヤガイド2a間にワイヤ7を通し結線する自動結線装置33、さらには、その他の周辺機器が接続されている。

上述したワイヤ放電加工機の制御装置の構成は、従来から公知のワイヤ放電加工機の制御装置の構成と変わりはない。

【0015】

次に、この実施形態のワイヤの屈曲架設について、図5に示す制御装置20のプロセッサが実施する処理フローチャート及び図6～図10で示す説明図と共に説明する。なお、図6～図10において(a)は、ワイヤ架設状態を示す上流側、下流側ワイヤガイド部1, 2の正面図であり、(b)は上面図である。又、図6(a)～図10(a)において、紙面下から上方向をZ軸+方向とし、紙面左から右方向をU軸+方向とする。また、V軸方向は、紙面の表から裏方向がV軸+方向とする。又、この実施形態では、屈曲アーム8aはU軸-方向に屈曲され、第2のワイヤ方向転換ガイド10が第1のワイヤ方向転換ガイド9及び下流側ワイヤガイド2aに対してU軸-方向に配置されているものとする。

【0016】

加工途中で断線したときには、断線処理を行った後に自動結線処理指令が出されたとき、又は、加工開始の最初に自動結線指令が出されたとき、制御装置20のプロセッサは、図5の処理を開始する。まず、上流側ワイヤガイド部1を移動させ、上流側ワイヤガイド1aと下流側ワイヤガイド2aのワイヤ導出、導入口が対向するように位置決めする。

【0017】

ワイヤ放電加工機には、ワークが固定されワイヤガイド部が直交するX, Y軸

方向に移動して加工し、一方のワイヤガイド部が、このX, Y軸平面に垂直（Z軸）方向に移動するタイプや、テーブル5がX, Y軸方向に移動して加工し、一方のワイヤガイド部が、このX, Y軸平面に垂直（Z軸）方向に移動するタイプもある。又、いずれのタイプの場合でも、テーパ加工のために一方のガイド部がX, Y軸平面と平行な面において直交するU, V軸の2方向に移動して加工するタイプがある。

【0018】

この実施形態では、テーブルがX, Y軸方向に移動し、上流側ワイヤガイド部1がZ軸方向に移動し、かつU, V軸方向に移動するタイプを用いている。

図6に示すように、U, V軸を駆動して上流側ワイヤガイド部1を移動させて上流側ワイヤガイド1aのワイヤ導出口と下流側ワイヤガイド2aのワイヤ導入口が対向するように、すなわちZ軸線と平行なほぼ同一線上に、上流側ワイヤガイド1のワイヤ導出口と下流側ワイヤガイド部2のワイヤ導入口がなるように、上流側ワイヤガイド部1を位置決めする（ステップS1）。

【0019】

次に自動結線指令を自動結線装置33に出力し（ステップS2）、自動結線装置33を用いて、上流側ワイヤガイド1aと下流側ワイヤガイド2a間にワイヤ7を通し自動結線する。自動結線装置は既に公知公用されており、例えば、特許第3235915号公報に開示されている。自動結線装置33は、上流側ガイド部に取りつられたノズル3から加工液等の液体をジェット流として噴射させ、このジェット流でワイヤ先端を拘束させながら上流側ワイヤガイド部1の上流側ワイヤガイド1aよりワイヤを繰り出し、下流側ワイヤガイド2aに導き、結線させる。

【0020】

自動結線装置33からワイヤ結線完了が知らされると（ステップS3）、図7に示すように、ワイヤ7を第1, 第2のワイヤ方向転換ガイド9, 10に架けるべく、上流側ワイヤガイド部1を移動させる。すなわち、Z軸を駆動して所定位まで移動させ、U軸を一方向に駆動して所定量A移動させ上流側ワイヤガイド部1を移動させ、第2のワイヤ方向転換ガイド10よりも先の位置まで移動させ

る（ステップS4）。第1のワイヤ方向転換ガイド9及び下流側ワイヤガイド2aは同一V軸位置（同一UZ平面上）にあり、上流側ワイヤガイド部1をU軸を一方向に駆動することによって、ワイヤ7を第1のワイヤ方向転換ガイド9のV溝に導入し架けることになる。

【0021】

次に、上流側ワイヤガイド部1をU軸と直交する方向のV軸一方向（第2のワイヤ方向転換ガイド10が屈曲アーム8aに取り付けられている方向）に所定量B移動させ（ステップS5）、上流側ワイヤガイド部1を下降（Z軸方向で下流側ワイヤガイド部2方向）させても、ワイヤ7と第2のワイヤ方向転換ガイド10が接触しないように移動させた後、上流側ワイヤガイド1aのZ軸位置が第2のワイヤ方向転換ガイド10の外周のZ軸位置よりも下側になるまで所定量C下降させる（ステップS6）。この状態を図8に示す。

【0022】

次に、先のステップS5でV軸一方向に移動した所定量Bだけ、上流側ワイヤガイド部1を、逆方向のV軸+方向に移動させた後（ステップS7）、Z軸+方向に所定量C移動させワイヤ7を第2のワイヤ方向転換ガイド10に架ける（ステップS8）。この状態を図9に示す。

次に、図10に示すように、U、V軸及びZ軸を移動させ、所定位置に上流側ワイヤガイド部1を位置決めしワイヤの架設は終了する（ステップS9）。

【0023】

上述したワイヤ架設作業は、手動で行ってもよいが、上述したようにワイヤ放電加工機の制御装置によって自動的に行うようにすれば、無人運転等で加工途中でワイヤが断線した場合、自動結線し、かつワイヤを屈曲架設して、加工作業に自動的に復旧させることができる。そして、X、Y軸を駆動しテーブル5を移動させ、又Z軸を駆動することによってワーク4に対してワイヤ放電加工ができる。さらには、U、V軸を駆動することによって、凹部、溝、孔等の側壁にテープ加工を行うこともできる。

【0024】

上述した実施形態では、ワイヤ方向転換ガイド取付部材8を下流側ワイヤガイ

ド部2に取り付けたが、図11に示すように上流側ワイヤガイド部1に取り付けてもよい。

【0025】

又、上記実施形態では、ワイヤ方向転換ガイド及び下流側（又は上流側）ワイヤガイドを概略L字状に配置したが、図12に示すようにT字状に配置してもよい。図12に示す例では、ワイヤ方向転換ガイド取付部材8'に左右に延びる2つの屈曲アーム8a, 8a'を設け、該各屈曲アーム8a, 8a'の先端に第2のワイヤ方向転換ガイド10, 10'をそれぞれ設け、かつ、各屈曲アーム8a, 8a'の基部には、2つの第1のワイヤ方向転換ガイド9, 9'を設け、ワイヤ方向転換ガイド及び下流側ワイヤガイドを概略T字状に配置した例である。

【0026】

この場合、図12に示すように、治具でテーブルに固定されたワーク4の溝等の開口部が右方向に向いていれば、屈曲アーム8aの先端の第2のワイヤ方向転換ガイド10を溝等の開口部から溝内に挿入し、図12に示すようにワーク4を加工する。

【0027】

一方、治具でテーブルに固定されたワーク4'の溝等の開口部が逆に左方向に向いていれば、右方向に突出する屈曲アーム8'の先端の第2のワイヤ方向転換ガイド10'を溝内に挿入し、加工を行うようとする。これにより、ワークの対向面にそれぞれ設けられた溝等の一側壁の加工をワークのテーブルへの取付を変えることなく行うことができる。さらには、ワイヤガイドからのワイヤを屈曲させる第1、第2のワイヤ方向転換ガイドの組を複数ワイヤ方向転換ガイド取付部材8に設けてもよい。

【0028】

又、上述した実施形態では、ワイヤ方向転換ガイド取付部材に第1、第2のワイヤ方向転換ガイドを取り付けて構成したが、第1、第2のワイヤ方向転換ガイドを一体的に構成してもよい。図13に示すように、第1、第2のワイヤ方向転換ガイド9, 10を一体のサファイヤ製ガイドで構成し、この一体に構成された部材8"を下流側ワイヤガイド部又は上流側ワイヤガイド部に取り付けるように

すればよい。該部材8”は概略L字の形状とし、該部材8”には溝が形成され、該溝は下流側ワイヤガイド部又は上流側ワイヤガイド部から導き出されたワイヤを概略90度に屈曲するように円弧状に設けられ、第1のワイヤ方向転換ガイド9を形成し、さらに、先端部にも溝が円弧状に設けられて第2のワイヤ方向転換ガイド10を形成するものである。なお、図13(a)は正面図、図13(b)は側面図である。

【0029】

下流側ワイヤガイド部又は上流側ワイヤガイド部の一方から導き出されたワイヤは、第1のワイヤ方向転換ガイド9で第2のワイヤ方向転換ガイド10方向に屈曲され、第2のワイヤ方向転換ガイド10でさらに屈曲されて下流側ワイヤガイド部又は上流側ワイヤガイド部の他方に導かれる。このワイヤ架設の点は先に述べた実施形態と同じである。

【0030】

さらに、ワイヤ方向転換ガイド取付部材8を下流側ワイヤガイド部又は上流側ワイヤガイド部に回動可能で、所定位置に固定可能に取付け、又は着脱自在に取付け、屈曲アームの方向を変えることができるようにしてよい。

【0031】

【発明の効果】

本発明は、従来例と較べ、ワイヤの屈曲回数が少ないため、ワイヤ張力負担を少なくでき、ワイヤの断線を低減させることができる。又、ワイヤがワークと対向する加工部では、ワイヤの曲がり癖や滑り抵抗による微小振動が少なく高精度な加工ができる。又、ワイヤ方向転換ガイド取付部材を一方のワイヤガイド部に取り付けるだけでよく、従来のワイヤ放電加工機を簡単に変更できる。

さらに、加工中のワイヤ断線による加工停止を、自動結線により自動的にワイヤを接続することで復旧し、無人連続運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態の要部正面図である。

【図2】

同実施形態における図1から上流側ワイヤガイド部を取り除き、ワーク上方からみた上面図である。

【図3】

同実施形態に用いるワイヤ方向転換ガイドの説明図である。

【図4】

同実施形態におけるワイヤ放電加工機の制御装置の要部ブロック図である。

【図5】

同実施形態におけるワイヤ架設処理のフローチャートである。

【図6】

同実施形態における自動結線動作の説明図である。

【図7】

同実施形態において第1のワイヤ方向転換ガイドのV溝にワイヤをかけた状態を表す説明図である。

【図8】

同実施形態において第2のワイヤ方向転換ガイドにワイヤをかけるために該第2のワイヤ方向転換ガイドの下方位置にワイヤを位置づけるための動作の説明図である。

【図9】

同実施形態において第2のワイヤ方向転換ガイドのV溝にワイヤをかけた状態を表す説明図である。

【図10】

同実施形態においてワイヤ架設終了の状態を示す説明図である。

【図11】

同実施形態の他の使用例の説明図である。

【図12】

本発明の他の実施形態の説明図である。

【図13】

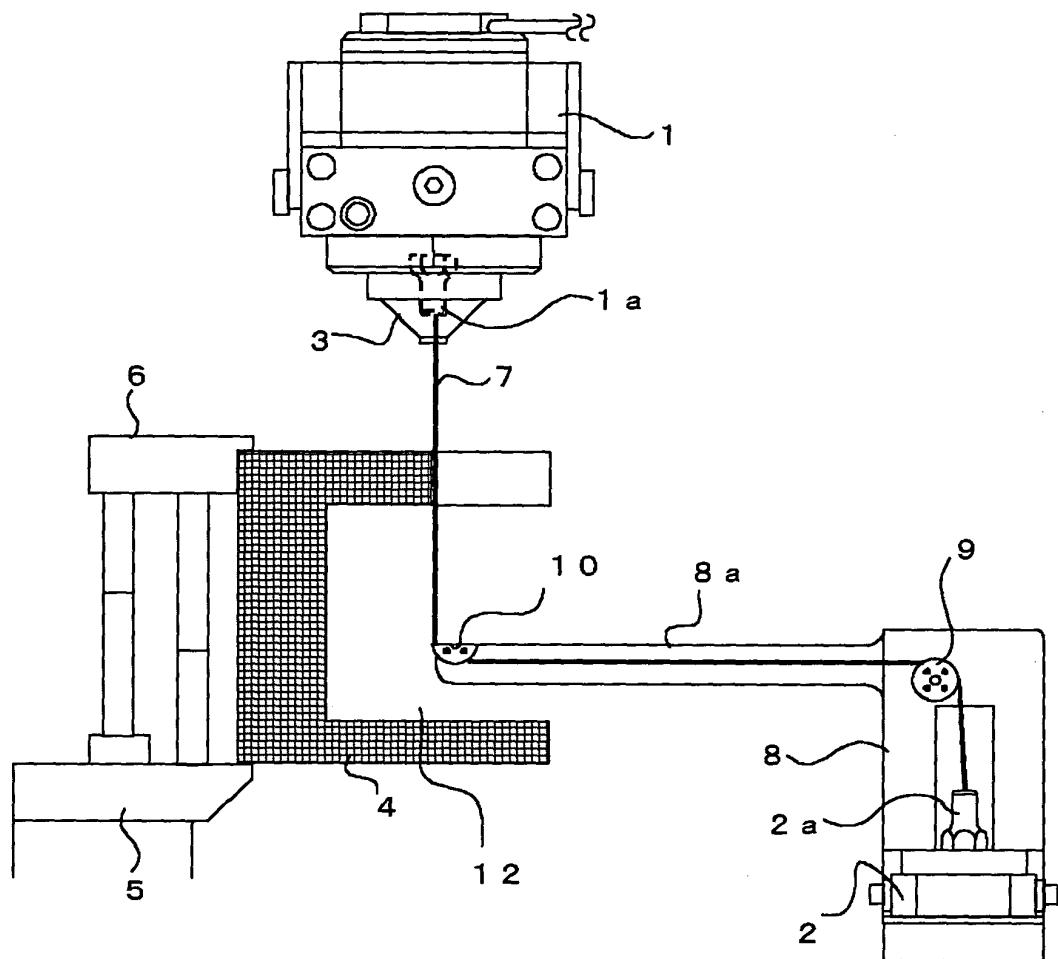
本発明のさらに別の実施形態におけるワイヤ方向転換ガイドの説明図である。

【符号の説明】

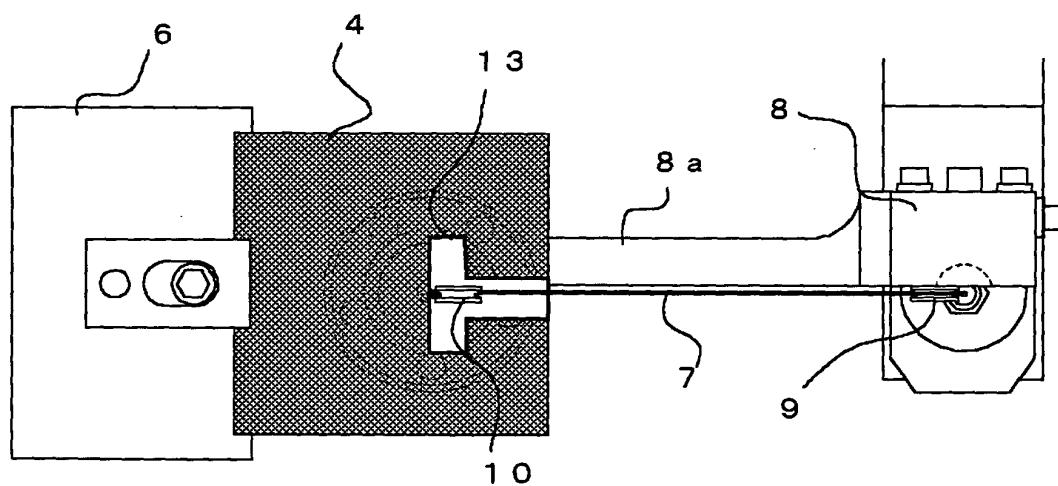
- 1 上流側ワイヤガイド部
- 1 a 上流側ワイヤガイド
- 2 下流側ワイヤガイド部
- 2 a 下流側ワイヤガイド
- 3 ノズル
- 4 ワーク
- 5 テーブル
- 6 ワーク取付治具
- 7 ワイヤ
- 8 ワイヤ方向転換ガイド取付部材
- 9 第1のワイヤ方向転換ガイド
- 10 第2のワイヤ方向転換ガイド
- 12 溝
- 13 加工形状

【書類名】 図面

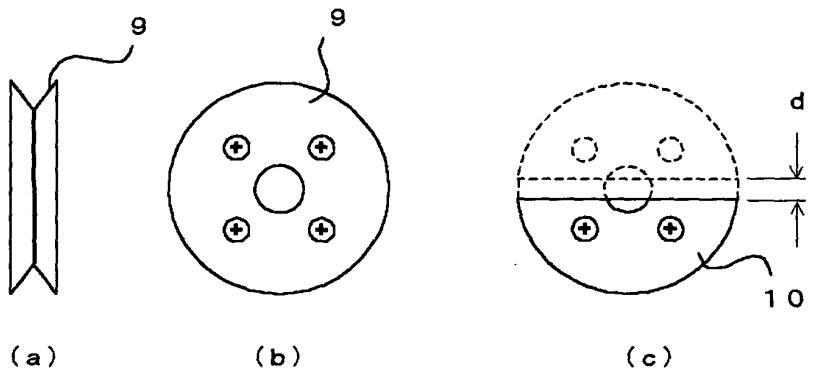
【図1】



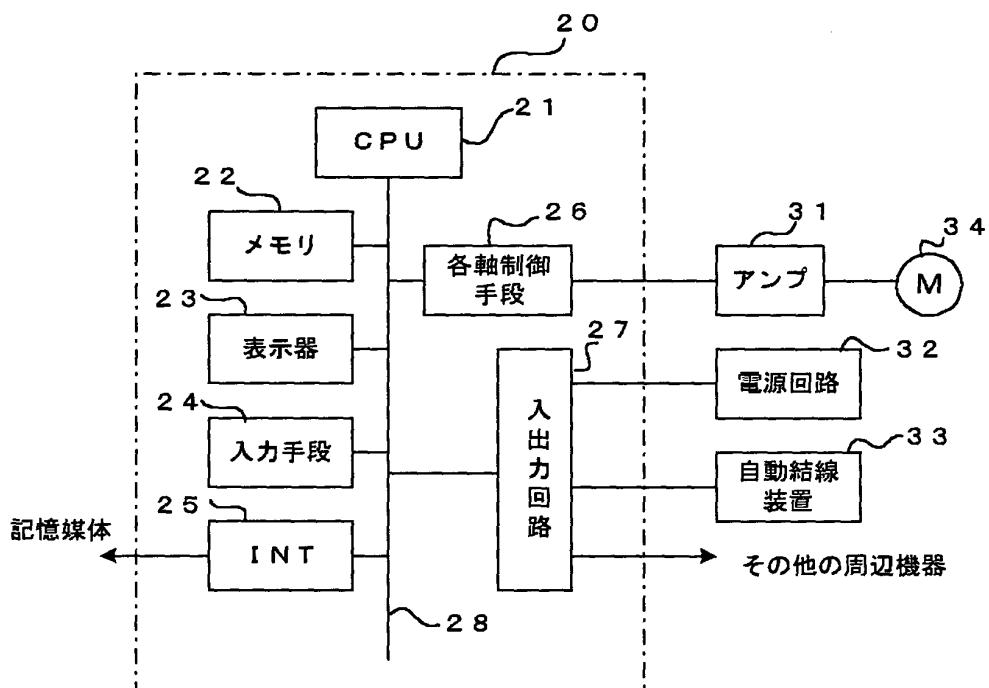
【図2】



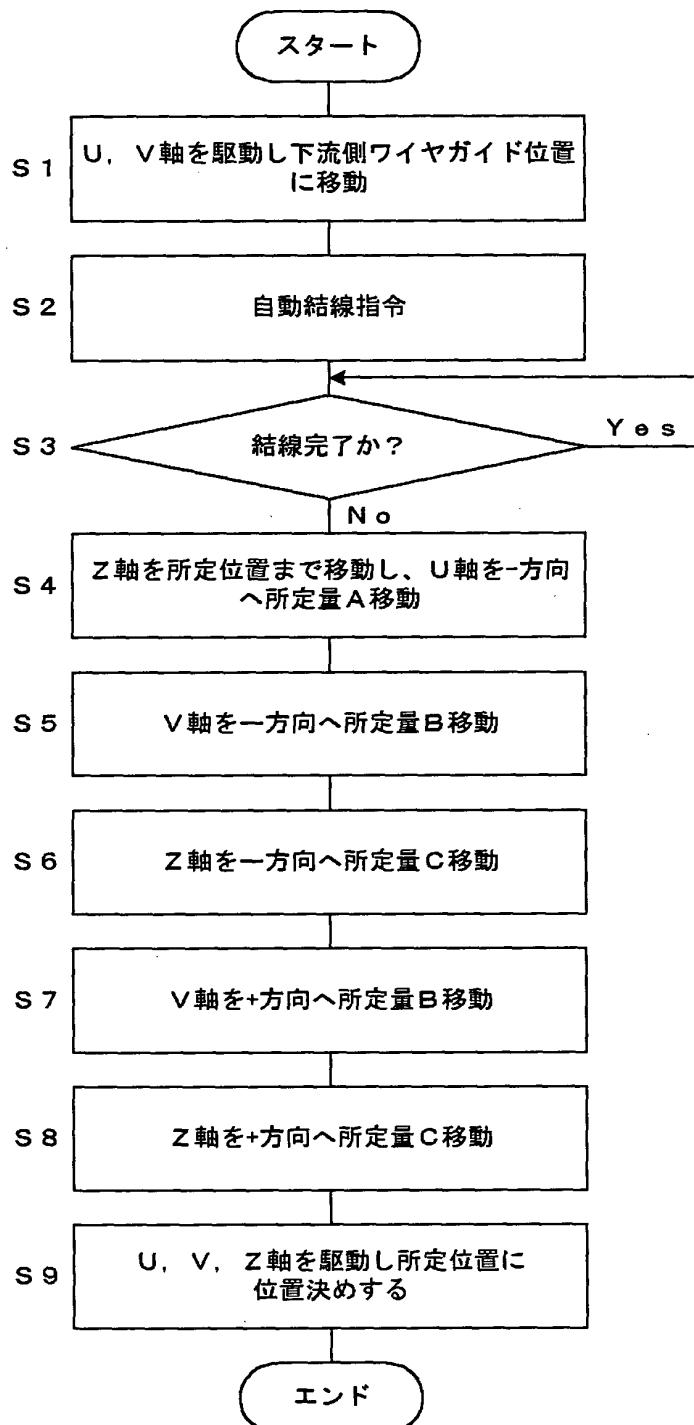
【図3】



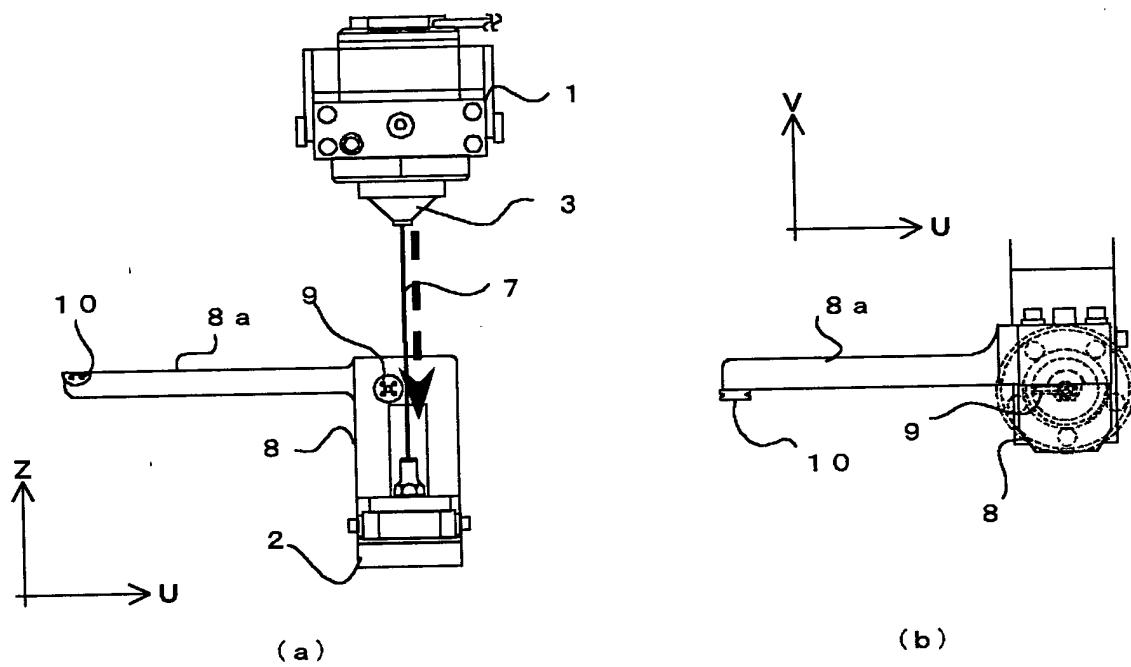
【図4】



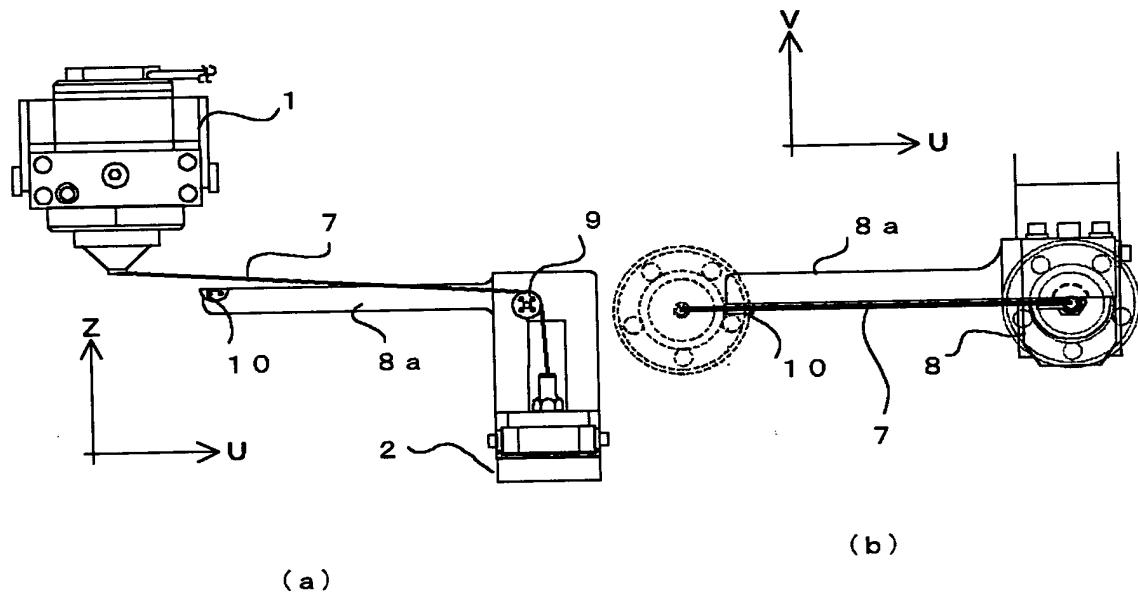
【図5】



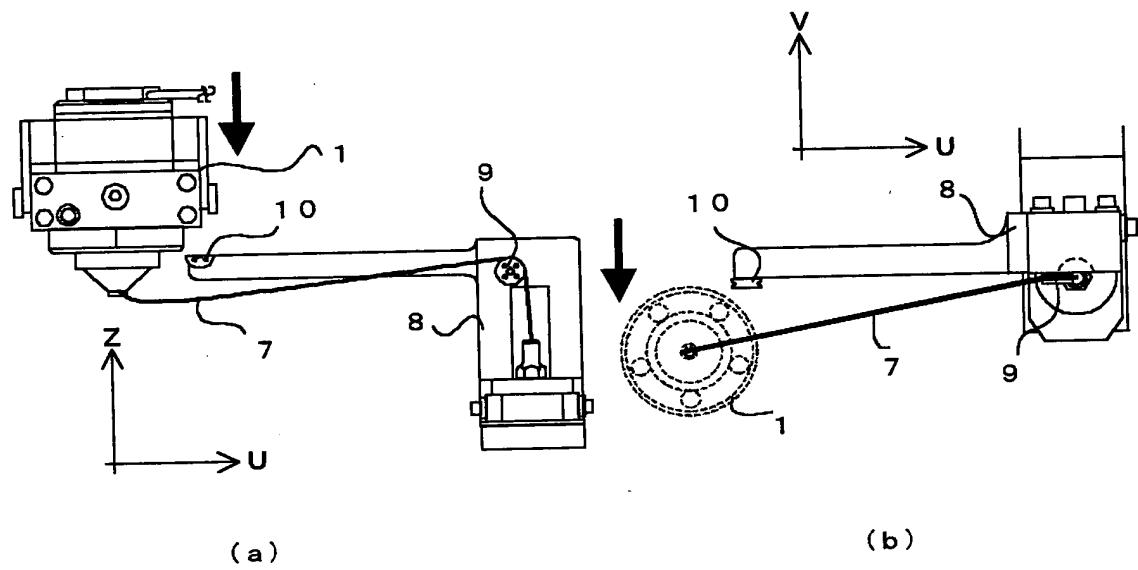
【図6】



【図7】



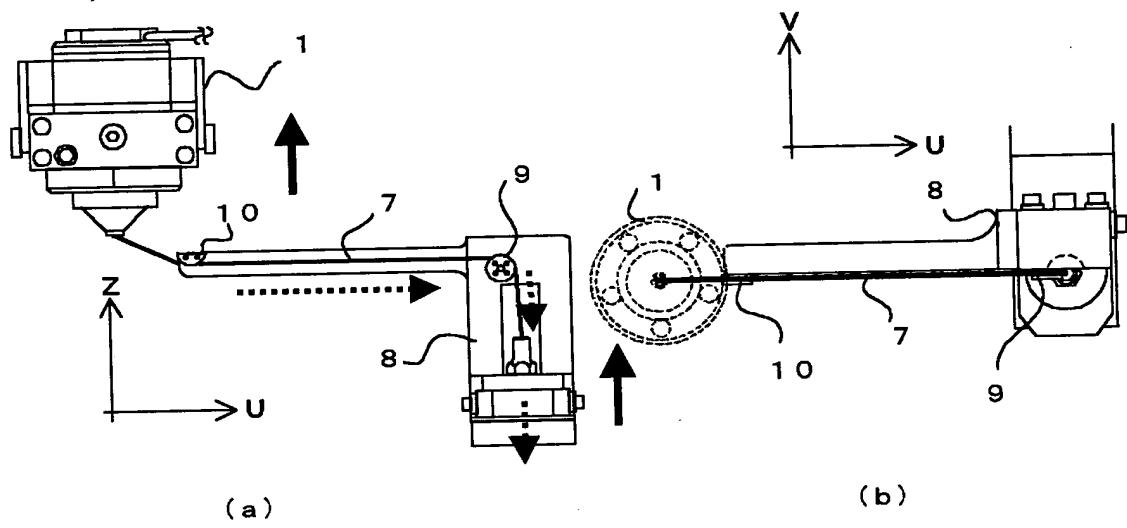
【図8】



(a)

(b)

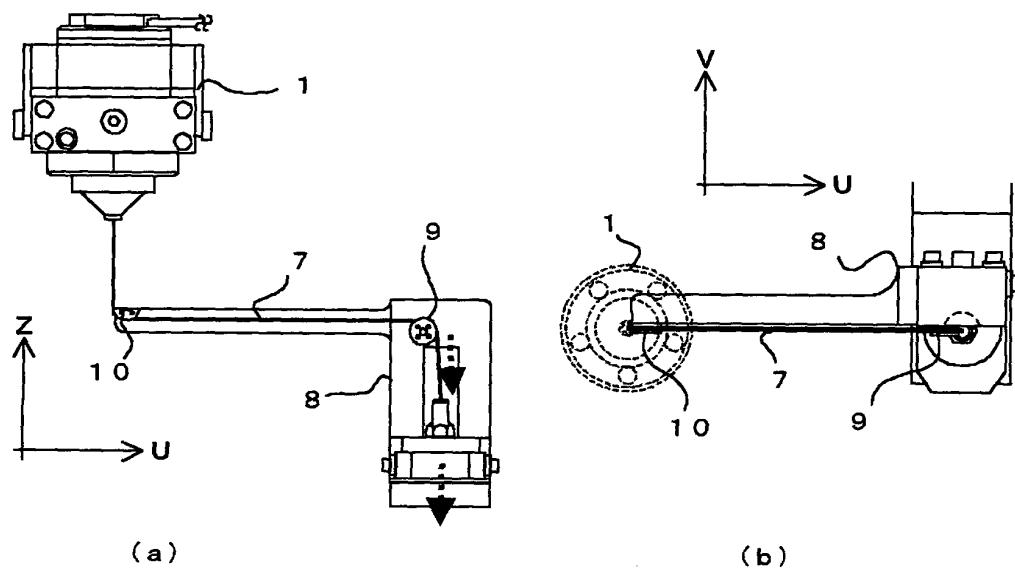
【図9】



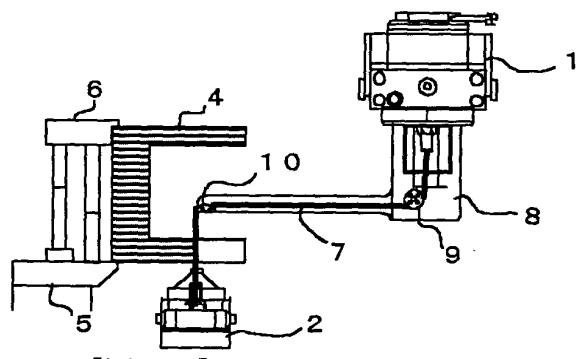
(a)

(b)

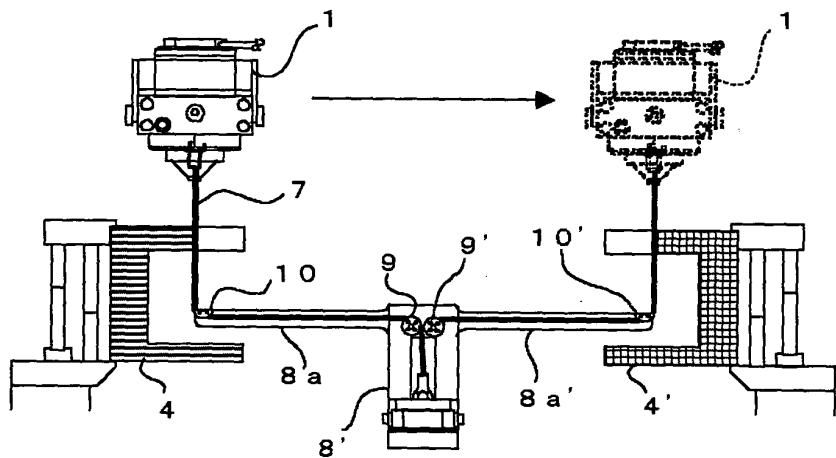
【図10】



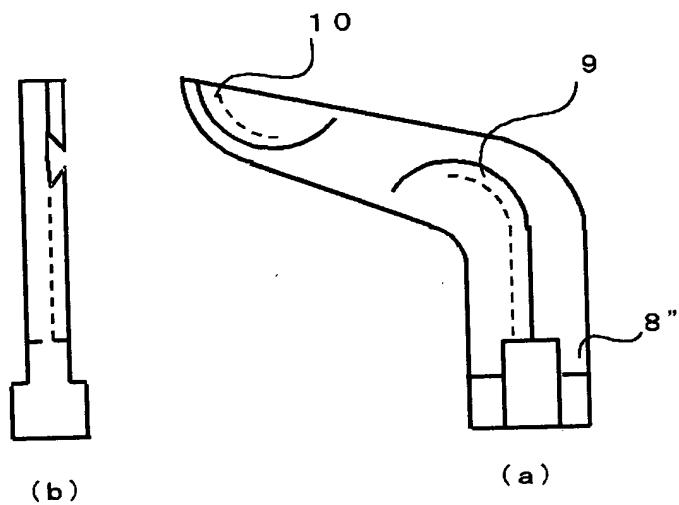
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ワイヤを屈曲させて溝等の片側辺を加工するワイヤ放電加工機において、ワイヤ断線を低減させ、自動結線を可能にする。

【解決手段】 下流側ワイヤガイド部2にワイヤ方向転換ガイド取付部材8を取り付ける。該取付部材8は第1と第2のワイヤ方向転換ガイド9, 10で構成されている。第1のワイヤ方向転換ガイド9は、下流側ワイヤガイド2aから第2のワイヤ方向転換ガイド10側へワイヤを屈曲させる。第2のワイヤ方向転換ガイド10は上流側ワイヤガイド1a側に屈曲させる。上流側、下流側のワイヤガイド1a, 2aを対向する位置に位置決めし、自動結線装置で結線する。その後、上流側ワイヤガイド部1を移動させてワイヤを屈曲させ架設する。ワイヤの屈曲回数が少なく、ワイヤの張力負荷が少くなり断線は低減する。加工部でのワイヤの曲がり癖が少なく、高精度の加工ができる。自動的に結線、架設ができる

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-252895
受付番号	50201294845
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [390008235]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
氏 名 フアナック株式会社